

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1921

THÈSE

N^o

552

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean-Louis JOFFROY

Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Pilote aviateur

HYGIÈNE PRATIQUE

DU

PILOTE AVIATEUR

Président : M. ACHARD, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine, 15

1921

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1921

THÈSE

N°

552

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean-Louis JOFFROY

Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Pilote aviateur

HYGIÈNE PRATIQUE

DU

PILOTE AVIATEUR



Président : M. ACHARD, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine, 45

1921

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
ASSESEUR : G. POUCHET
PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie.	CH. RICHET
Physique médicale	ANDRÉ BROCA
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANÇON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	MARCEL LABBÉ
Pathologie médicale	RENON
Pathologie chirurgicale.	LECENE
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie	PRENANT
Clinique thérapeutique chirurgicale	PIERRE DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie de périmentale et comparée.	ROGER
Clinique médicale	ACHARD
	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1 ^{re} enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux.	PIERRE MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DELBET
	GOSSET
	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
	BRINDEAU
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	AUGUSTE BROCA
Clinique thérapeutique.	VAOUEZ
Clinique d'Oto-rhino-laryngologie.	SEBILEAU

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ABRAMI	DUVOIR	LARDENNOIS	RATHERY
ALGLAVE	FIESSINGER	LELORIER	REITTERER
BASSET	GARNIER	LEMIERRE	RIBIERRE
BAUDOUIN	GOUGEROT	LEQUEUX	RICHAUD
BLANCHETIERE	GREGOIRE	LEREBOLLETT	ROUSSY
BRANCA	GUENIOT	LERI	ROUVIERE
CAMUS	GUILLEMINOT	LEVY-SOLAL	SCHWARTZ(A.)
CHAMPY	HEITZ-BOYER	MATHIEU	TANON
CHEVASSU	JOYEUX	METZGER	TERRIEN
CHIRAY	LABBE HENRI	MOCQUOT	TIFFENEAU
CLERC	LAIGNEL-LAVASTINE	MULON	VILLARET
DEBRE	LANGLOIS	OKINCZYC	
DESMAREST		PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE DE MON PÈRE
MON PREMIER MAÎTRE

Le Docteur ALIX JOFFROY

Professeur de clinique à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine.
Médecin des Hôpitaux

Qui a toujours pris tant de soin à me diriger et, quoique disparu, a continué grâce au souvenir si vivace qu'il a laissé à m'être d'un précieux appui.

A MA MÈRE

A qui je dois tant.

A MA SŒUR

A MON CHER MAITRE

Le Docteur PIERRE MARIE

Professeur de clinique à la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Médecin des Hôpitaux

Commandeur de la Légion d'honneur

Dont j'ai si souvent eu à apprécier la si grande bonté ; il fut pour moi un guide sûr et dévoué et je suis heureux de lui exprimer ma grande reconnaissance et ma respectueuse affection.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Docteur MICHAUX

Monsieur le Professeur RENON

Monsieur le Professeur agrégé RIEFFEL

Monsieur le Professeur DUPRÉ

Monsieur le Professeur CHAUFFARD

Monsieur le Professeur agrégé GUILLAIN

Monsieur le Professeur agrégé CAMUS

Monsieur le Professeur COUVELAIRE

Je les prie d'agréer l'expression de ma vive gratitude pour m'avoir ouvert les portes de leurs services et de m'avoir permis de profiter de leur enseignement, dont je m'efforcerai de me rendre digne.

A MES AUTRES MAITRES DANS LES HOPITAUX
ET LES LABORATOIRES

MM. les D^{rs} CADENAT, KUSS, VALÉRY-RADOT,
BRODIN, HUBER, LAROCHE, Ch. RICHET fils,
TROISIÈRE.

En témoignage de ma vive reconnaissance.

A MM. les D^{rs} FLANDIN ET GARSAUX

*Que je ne saurais trop remercier de leur
aide : je leur suis redevable de nombreux
documents utilisés dans ce travail.*

A Monsieur le Docteur MERCIER

Médecin Chef de l'Asile d'Aliénés de Pierrefeu (Var)
Ancien Chef de Clinique de la Faculté de Médecine de Paris
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

*Qui fut toujours pour moi un ami dévoué
et sûr, je tiens à lui exprimer toute ma
reconnaissance pour l'accueil qu'il m'a
toujours réservé et pour ses conseils qui
m'ont été de tant d'utilité.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Le Docteur ACHARD

Professeur de clinique à la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Médecin des Hôpitaux

Officier de la Légion d'honneur

*Il ne me ménagea jamais ni son appui ni
ses conseils ; il veut bien aujourd'hui me
faire le grand honneur de présider ma thèse ;
je lui en suis très reconnaissant.*

HYGIÈNE PRATIQUE

DU

PILOTE AVIATEUR

INTRODUCTION

L'aviation progresse chaque jour, ses progrès sont rapides et depuis quelques années déjà elle n'est plus seulement un sport périlleux, elle est devenue un moyen de transport.

Mais jusqu'à ces derniers temps, c'est surtout l'avion même qu'on a étudié et perfectionné ; le pilote au contraire a été trop rarement l'objet d'étude, et pourtant, ainsi que l'a écrit fort justement celui qui, pendant la dernière guerre européenne, eut la direction de l'aviation française : le général Duval : « Il faut, pour que progresse la machine volante, étudier l'homme aussi bien que l'avion, car dans l'air ils la constituent tous deux. »

Ce n'est que tout dernièrement en effet que l'on a compris que l'homme n'était pas fait pour voler, que le pilote se trouvait, dans l'exercice de sa profession, soumis à des conditions exceptionnelles et que l'on a étudié la physiologie du pilote.

Petit à petit, on a constaté que l'aviation comportait toute une partie médicale et l'on s'est aperçu que le médecin devait contribuer au progrès de l'aviation.

Et en effet le rôle du médecin est ici très important. C'est

lui qui doit surveiller le recrutement des pilotes. Nous n'insisterons pas sur la nécessité d'un examen médical du candidat pilote, tel qu'il a lieu du reste.

En effet actuellement, nul ne peut obtenir un permis de pilotage d'avion, s'il n'a été jugé apte par une commission médicale et cela est fort bien : car en éliminant les sujets, qui ne sont pas médicalement susceptibles de devenir de bons aviateurs, on évite de nombreux accidents, qui auraient pour résultat d'entraver la marche en avant et la vulgarisation de l'aviation.

Mais le rôle du médecin ne doit pas s'arrêter là. Comme nous l'avons déjà signalé, le pilote se trouve soumis à des circonstances pour lesquelles son organisme n'est point fait ; le médecin doit surveiller comment cet organisme se comporte et c'est pourquoi, le permis de pilotage n'est actuellement valable que six mois, et que pour être renouvelé il faut, que tous les six mois, le pilote passe devant la commission médicale. Celle-ci lui donnera après examen un certificat d'aptitude, le forcera à se reposer momentanément, ou le jugera inapte définitivement.

Je dois dire que lorsqu'il s'agit de bons et d'anciens pilotes, ceux-ci se rendent le plus souvent compte de leur état : ils sentent quand ils sont fatigués, qu'ils pilotent moins bien et, si la commission les oblige à s'arrêter, ils ne sont pas étonnés de cette décision. Un mauvais pilote, au contraire, sera très mauvais juge de son état.

Actuellement voilà le rôle officiel du médecin, ce n'est pas suffisant.

Il faudrait que des médecins, connaissant bien la physiologie de l'aviateur, consultent et dirigent celui-ci au point de vue hygiénique, lui explique le genre de vie qui lui convient le mieux, les précautions qu'il doit prendre, soit à terre, soit pendant ses vols. Je suis persuadé que les aviateurs pour se maintenir le plus longtemps possible en état de conserver une profession qu'ils exercent avec amour, se laisseront facilement guider. Ces conseils d'hygiène sont basés sur les con-

naissances physiologiques. Il y en aura, qui seront communs à tous les aviateurs, il y en aura d'autres au contraire qui varieront suivant la spécialité du pilote : le pilote qui fait du transport à grande distance recevra des conseils un peu différents de ceux que nous donnerons au pilote qui essaie des appareils neufs, expérimente leur vitesse ascensionnelle, au pilote qui tente d'établir des records de hauteur ou de vitesse ou de durée.

Nous croyons pouvoir poser la question ainsi. Etant donné un sujet reconnu apte au pilotage par la commission médicale, quels conseils devons-nous lui donner ?

Eh bien, ce candidat aviateur rencontrera dans l'exercice de sa profession un air raréfié, des variations de la pression atmosphérique considérables et surtout très rapides, enfin un froid intense.

Ces facteurs réunis seront susceptibles de provoquer chez lui des troubles d'asthénie décrits sous le nom de « mal des aviateurs ». Assimilée d'abord complètement avec le mal des montagnes, on s'est aperçu que cette asthénie avait une étiologie un peu différente et que le mal des aviateurs était provoqué non seulement par l'air raréfié, c'est-à-dire par la dépression atmosphérique, mais aussi par les variations extrêmement brusques de cette pression atmosphérique, à la montée et surtout à la descente : c'est en effet à la suite des recompressions brutales que se manifestent fréquemment des malaises chez les aviateurs. Mais si le mal des aviateurs est un danger qui menace les pilotes, ce n'est pas le seul ; les variations de température, de pression provoquent encore d'autres accidents ; la vitesse des avions également peut avoir un rôle néfaste sur les différents organes. Eh bien nos conseils à l'aviateur seront de deux sortes.

Nous chercherons à rendre son organisme plus fort, par une hygiène sévère, nous lui conseillerons en dehors de ses vols de s'astreindre à un régime que nous allons étudier. Ensuite nous lui indiquerons quel devra être son équipement au cours d'un vol et les précautions qu'il devra prendre. En

un mot nous chercherons, par un entraînement approprié, une hygiène constante, à rendre ses organes plus forts et nous augmenterons encore leur force par des moyens mécaniques lorsque le pilote se trouvera exposé aux risques que sa profession fait courir à sa santé.

LA VIE A TERRE DE L'AVIATEUR

L'aviateur à terre doit toujours songer à ménager son organisme, à réparer les troubles qu'ont forcément provoqués ses vols antérieurs, à se préparer à ses vols futurs.

Il doit plus que tout autre mener une vie extrêmement régulière, exempte de tout excès.

L'aviateur a besoin de sommeil et généralement, le pilote bien entraîné et en bon état dort beaucoup et bien ; il lui arrive même après un vol d'une certaine durée d'éprouver le besoin de s'étendre de se reposer. Pendant la guerre, beaucoup de mes camarades en rentrant de patrouille se retiraient dans leur baraquement pour dormir une petite heure. Personnellement nous nous sommes trouvés fort bien de cette pratique et chaque fois que cela nous était possible, nous n'hésitions pas après nos vols à nous dévêtir et à nous mettre dans notre lit. Nous croyons qu'il est important pour se livrer à ce sommeil de s'être débarrassé des vêtements pouvant entraver la circulation et d'être dans la position allongée. C'est pourquoi nous recommandons de ne pas hésiter de se coucher complètement dans son lit comme pour un repos de longue durée. En pratiquant ainsi, il suffit au réveil de se passer un peu d'eau tiède sur le corps pour se sentir frais et dispos, tandis que, si l'on s'endort tout habillé dans un fauteuil, on se réveille las et courbaturé. Ce repos diurne doit être court pour ne pas entraver le sommeil nocturne. Le repos nocturne devra être d'une durée de huit heures environ. Il devra autant que possible être pris à des

heures régulières, dans une chambre très largement aérée, sur un lit un peu dur. Il devra être suivi au réveil d'une hydrothérapie tiède. Pour se livrer à cette pratique, il n'est nullement besoin d'une installation compliquée. Un tub et une grosse éponge suffisent. Successivement sur chacune de ses deux épaules, l'aviateur exprimera l'éponge préalablement imbibée d'eau tiède. Une très légère friction alcoolisée ne peut avoir qu'un effet salulaire après cette ablution.

Sans proscrire les bains chauds, signalons leur action mauvaise sur le cœur, or nous savons que le système cardiaque du pilote doit être ménagé. Nous croyons pourtant qu'un bain hebdomadaire à 37 ou 38° d'une durée de quinze minutes entretiendra utilement la peau. L'action du tub ou de la douche et celle de bain sont très différentes et l'un ne remplace pas l'autre. Le bain a une action sur l'épiderme et sur les glandes et la peau, le tub ou la douche ont surtout une action sur la circulation et le système nerveux.

L'alimentation du pilote est une partie importante de son hygiène, car il y a des vertiges qui ont une origine stomacale, et que d'autre part, le mauvais fonctionnement du tube digestif peut avoir un retentissement sur la respiration. Il arrive en effet que des gaz contenus dans l'estomac et dans l'intestin provoquent une flatuosité qui sera encore aggravée au cours des ascensions ; les gaz distendus du fait de la diminution de pression repousseraient en haut le diaphragme, empêcheraient le fonctionnement normal de ce muscle et entraveraient la respiration.

Il est donc absolument nécessaire que l'aviateur, plus que tout autre, surveille le fonctionnement parfait et régulier de son tube digestif.

Il est important que les repas ne soient pas trop copieux, et le mieux est de multiplier leur nombre. C'est pourquoi aux deux repas principaux pris à midi et à 7 heures du soir, nous conseillerons d'adjoindre des collations au lever, vers 10 heures du matin et l'après-midi vers 4 heures. En prin-

cipe les heures des repas devront être fixées en se basant sur les heures de travail du pilote, car il y a deux choses importantes à éviter : c'est d'abord de monter en avion complètement à jeun, et d'autre part, de monter immédiatement après un repas, car c'est surtout alors que l'on ressent une pesanteur abdominale avec tendance au ballonnement; provoquant la compression des organes de la respiration.

L'alimentation du pilote aura en vue de lui permettre de lutter contre le froid excessif qu'il rencontre forcément au cours de ses ascensions. La nourriture devra comprendre beaucoup d'hydrate de carbone, mais pourtant nous ne pensons pas que les graisses, toujours assez difficiles et longues à digérer, doivent entrer d'une façon très abondante dans cette alimentation, mais nous conseillons l'usage des céréales, du riz, par exemple.

Pendant les ascensions en ballon, on a observé que la sécrétion urinaire était très ralentie. L'examen des urines, rares et foncées traduit une rétention azotée et des alcaloïdes toxiques et aussi des chlorures. Cette constatation a une très grande importance, et même certains auteurs ont déclaré que les troubles d'asthénie des aviateurs « sont l'expression de réactions nettement pathologiques, liées à la rétention anormale dans le sang de matières azotées et des alcaloïdes urinaires anormalement secrétés aux altitudes, liées à l'auto-intoxication qui en résulte et qui semble toucher les diverses glandes endocrines, les surrénales en particulier. » Telle est la thèse des Dr^s Josué et G. Ferry. Quoi qu'il en soit, en nous basant sur les examens du sang et les analyses d'urines faites aux hautes altitudes, nous ne saurions trop recommander aux aviateurs d'avoir une alimentation ménageant leurs reins. Donc peu de chlorures, une nourriture contenant peu de sel, et il faut aussi diminuer très fortement la ration d'albuminoïdes : donc très peu de viande.

Nous pensons d'autre part que l'aviateur aura un gros

intérêt à faire chaque mois pendant vingt-quatre heures une cure de désintoxication. Sans s'astreindre pourtant à la méthode sévère de Guelpa, nous croyons que pendant ces quarante-huit heures, il sera avantageux de restreindre fortement les aliments solides, mais au contraire de prendre beaucoup de liquides et faire usage d'une faible dose de sulfate de soude.

A propos de l'alimentation, il ne faut pas oublier de parler de l'alcool. Nous ne voulons pas discuter ici la valeur de l'alcool comme aliment, mais nous dirons simplement que nous ne pensons pas indispensable de supprimer complètement l'alcool du régime des aviateurs. Nous le tolérerons sous forme de vin, 500 à 750 centimètres cubes au maximum par jour, ou de bière et aux repas seulement. Mais nous leur interdirons absolument l'alcool sous les autres formes et entre les repas. Nous rappellerons que les apéritifs et les liqueurs contiennent en plus de l'alcool des essences et que la toxicité de ces essences est souvent plus grande que celle de l'alcool même. Nous leur dirons que les boissons alcoolisées dites apéritives et digestives sont très improprement ainsi appelées, qu'au contraire ces liqueurs coupent l'appétit et troublent la digestion. Les apéritifs sont surtout redoutables : car la toxicité de l'alcool et des essences qu'ils renferment est encore accrue du fait qu'ils sont absorbés à jeun.

Pour faciliter la digestion nous recommanderons à l'aviateur une tasse d'une infusion chaude. Nous ne voyons aucun inconvénient à le voir terminer son repas de midi par l'absorption d'une tasse d'un excellent café, mais nous lui conseillerons de s'abstenir de ce breuvage au repas du soir.

Parlons tout de suite du tabac. Nous croyons que son emploi doit être complètement supprimé par les pilotes à cause de son action nocive sur le cœur et les vaisseaux, et le système cardio-vasculaire d'un aviateur est déjà trop souvent soumis à des conditions malsaines. De plus l'usage du tabac facilite l'inflammation du nez et de la gorge, et

nous verrons qu'il est important que le naso-pharynx de l'aviateur soit en très bon état.

Nous n'avons pas besoin de dire qu'un pilote digne de ce nom doit ignorer ce que c'est que la cocaïne, la morphine, et tout autre drogue qui font de ceux qui les utilisent des névropathes absolument incapable de piloter.

Nous n'avons pas besoin d'insister longtemps sur les inconvénients de toutes sortes que peuvent provoquer les excès sexuels. Recommandons aux pilotes une grande modération. Du reste cette restriction leur sera généralement peu pénible car le plus souvent la pratique de l'aviation calme les instincts sexuels ; il arrive même parfois qu'elle rende impuissant. Nous avons pendant la guerre observé le cas chez un camarade que nous avons dû rassurer sur son état. Son impuissance dura tant qu'il demeura au front et qu'il continua son dur métier, mais contraint par une blessure à un long repos, il put constater au bout de quelques semaines que son impuissance avait disparu.

Un organe que l'aviateur doit particulièrement ménager et quotidiennement rendre plus vigoureux est l'appareil respiratoire. Il sera excellent de faire de la gymnastique respiratoire pendant quelques minutes, deux fois par jour, au lever et au coucher ; ces exercices devront être faits d'une façon progressive et devront avoir pour but d'augmenter la capacité respiratoire.

Un aviateur doit aussi soigner son naso-pharynx et son appareil de l'audition, dont l'état d'intégrité est une condition essentielle pour être pilote. Parfois des lésions fort légères de ces organes provoquent des troubles graves du sens de l'équilibre. Une légère inflammation du naso-pharynx : une rhinite, une amygdalite ne doit pas être négligée, car ces lésions sont susceptibles de provoquer au cours des vols, des bourdonnement d'oreilles et des céphalées. Il faut se méfier beaucoup des bouchons de cérumen qui peuvent se trouver sur la face externe du tympan provoquant bien des vertiges ; il faut également éviter d'irriter le conduit

auditif externe et le tympan par des nettoyages fréquents, pratiqués en introduisant dans le conduit un instrument garni ou non d'ouate. Nous pensons que le meilleur moyen de maintenir propre l'oreille et d'éviter l'accumulation de cérumen est d'introduire chaque soir III ou IV gouttes de glycérine, puis de placer sans l'enforcer dans le conduit auditif externe, un petit morceau de coton hydrophile.

L'aviateur ne passe qu'une faible partie de sa vie dans les airs, nous ne saurions trop lui recommander d'utiliser ses loisirs à quelque occupation sérieuse conforme à ses goûts et aux conditions où il se trouve. Il aura ainsi moins d'occasions de faire des écarts au régime, qui lui est indispensable.

DES PRÉCAUTIONS A PRENDRE EN VUE ET AU COURS DU VOL

Les préparatifs qui précèdent immédiatement un vol en avion sont très importants.

Nous avons déjà recommandé aux pilotes de ne pas montrer immédiatement après leurs repas, surtout après des repas copieux. Nous ne pensons pas non plus qu'il faille s'alimenter au cours des ascensions, qui actuellement dépassent rarement trois heures. Cela n'a pas une grande importance au cours des vols à basses altitudes, mais c'est une très mauvaise méthode si l'on atteint des dépressions un peu élevées, et nous déconseillerons absolument, au cours des vols aux hautes altitudes, une nourriture toujours susceptible de provoquer une flatuosité qui, aggravée par la dépression barométrique, comprimera les organes respiratoires et gênera leur fonctionnement.

D'autre part, il est fort mauvais de monter à jeun, car c'est une condition défavorable pour lutter contre le froid. C'est pourquoi les heures des repas des pilotes doivent être fixées en se basant sur les heures de travail.

L'équipement du pilote doit surtout préserver celui contre un froid souvent excessif. Personnellement il nous est arrivé de constater 45° à 5.500 mètres, il est vrai qu'il faisait 20° au sol (hiver 1916-1917 à Lunéville). Il est très important d'avoir des vêtements amples et ne gênant pas la circulation. Il faut absolument, avant une ascension, supprimer tous les accessoires de toilette susceptibles de provoquer la moindre

compression : ceintures, fixe-chaussettes, col trop étroit. Nous avons remarqué pendant la guerre que des bracelets, des bagues avaient été souvent la cause de doigts gelés ; des chaussures trop étroites, des bandes molletières ont provoqué la gelure des pieds. Nous insisterons donc sur l'utilité d'avoir des vêtements amples, nous préférons pour cela, le pantalon à la culotte, nous recommanderons à l'aviateur de ne pas porter de bottes ou de guêtres serrant la jambe, de penser avant de s'envoler à retirer ses bagues de ses doigts, sa montre de son poignet ; en un mot de supprimer autant que possible tout ce qui provoque une compression gênant la circulation sanguine.

Les vêtements doivent être faits de tissus souples et chauds. M. Bergonié a étudié au calorimètre les qualités des différents tissus employés pour la confection des vêtements, cherchant à établir, pour chacun d'eux, un coefficient d'utilité pratique, et ses expériences nous permettent de constater que ce ne sont pas les vêtements les plus lourds, les plus épais, qui protègent toujours le mieux contre le froid ; que par exemple, les pesants vêtements en cuir constituaient un très mauvais moyen de protection. C'est en nous basant sur ses recherches et aussi un peu sur notre expérience personnelle, que nous recommanderons que la laine et la soie constituent les vêtements et les sous-vêtements de l'aviateur. Le pilote pourra également au cours de ses vols utiliser les vêtements en papier, soit qu'il les confectionnera lui-même, dans des journaux, soit qu'il se procurera les vêtements en papier que l'on trouve actuellement dans le commerce. Il complètera son équipement en revêtant une ample combinaison en tissu caoutchouté fourrée intérieurement, dont on fermera soigneusement, mais sans compression des membres, les ouvertures au col, aux poignets, aux chevilles, afin que cette combinaison contienne un matelas d'air, qui constituera le meilleur régulateur contre les variations de température. Les combinaisons du type de l'armée française sont parfaites, très perfectionnées, car grâce à un dispositif élec-

trique, ce sont des vêtements chauffants. Ils sont donc très confortables. L'aviateur protégera ses mains par des gants en soie, trop grands sur lesquels il enfilera encore de très amples gants de cuir fourrés intérieurement.

Il protégera ses pieds par une bonne paire de chaussettes en laine ou en soie, il aura des chaussures très larges et mettra par-dessus des chaussons fourrés. Pendant l'hiver très rigoureux de 1916-1917, nous garantissions notre visage par une cagoule faite dans un morceau de peau de chamois, et nous avons été très satisfaits de cet essai. Des camarades se déclarèrent contents d'une cagoule en soie. Par les froids très rigoureux, ces moyens de protection du visage sont parfois insuffisants pour certains pilotes ; ils pourraient alors utiliser des pommades. Le Dr Garsaux nous a déclaré avoir obtenu de bons résultats avec la composition suivante qui ne contient pas de corps gras — ceux-ci donnent de mauvais résultats par les froids intenses.

Acide stéarique pur.....	50 gr.
Stéarate de zinc.....	10 —
Glycérine.....	150 —
Amidon.....	5 —
Gélatine pure.....	10 —
Soude pure.....	9 gr. 5
Eau de rose.....	100 —

Le Dr Ferry, qui non content pendant la guerre de soigner les pilotes apprit à voler pour étudier la physiologie de l'aviateur, recommande spécialement l'emploi du simple glycérolé d'amidon, dont il s'est personnellement toujours très bien trouvé. Le Dr Ferry signale les inconvénients que présentent les pâtes et crèmes contenant de l'eau et à réaction acide et les déconseille avec raison. D'autre part il signale, et nous avons également observé la recrudescence des engelures de la face au printemps. Il convient donc à cette époque de ne pas diminuer les précautions contre le froid, et peut-être aussi contre les rayons solaires.

Pour la protection de la tête, un ou deux passe-mon-

tagnes en laine ou en soie, recouverts du bonnet d'aviateur en cuir doublé intérieurement de fourrure. Ce bonnet peu volumineux semble très supérieur au casque spécial d'aviateur. Les vieux pilotes ont du reste abandonné ce masque volumineux, qui enserre les tempes, blesse le menton par ses caoutchoucs l'assujettissant à la tête. En plein vol, par son volume, il offre une très grande prise à l'air, ce qui rejette la tête en arrière, dans une position fatigante. Il a peut-être rendues moins graves quelques chutes accidentelles, nous le conseillerons pour cela aux aviateurs débutants qui volent peu longtemps, mais nous comprenons très bien que le pilote exercé, qui tient longtemps l'air, n'emploie pas une coiffure aussi pénible à porter en plein vol.

La protection des yeux sera obtenue au moyen de lunettes ; plusieurs opticiens en construisent de spéciales pour aviateurs. Nous estimons qu'une paire de lunettes doit permettre une vision latérale complète ; il faut que les verres soient incassables pour qu'en cas d'accident, des fragments ne provoquent pas des blessures de l'œil. Si le pilote utilise des verres de couleur, il devra se méfier à l'atterrissage, car les verres colorés peuvent être cause d'erreur d'estimation sur la notion des distances. Du reste quelles que soient les lunettes employées, nous croyons qu'il est d'une bonne précaution de les retirer avant d'atterrir.

Le bonnet et le passe-montagne protègent le pavillon de l'oreille contre le froid. Au niveau du conduit auditif externe le cuir du bonnet sera percé d'un trou, car le pilote a besoin à chaque instant d'entendre les bruits qui l'entourent, les ronronnements de son moteur. Mais l'oreille, est fréquemment le siège, au cours des vols, de sensations douloureuses de bourdonnements ; nous pensons que ces sensations sont très atténuées en plaçant à l'entrée du conduit auditif un petit tampon d'ouate, pratique très en usage, pendant la guerre, chez les pilotes du front. Nous croyons qu'il serait utile de reprendre à ce sujet les expériences qu'avait commencées M. Nepper qui voulait établir un bouchon spécial

à chaque pilote, épousant exactement l'entrée de son conduit auditif.

Ainsi équipé, le pilote atteindra facilement et sans encombre, s'il est entraîné, la hauteur de 3.000 mètres. Nous lui conseillerons seulement d'éviter une ascension rapide, comme nous lui conseillerons une descente lente. Nous ne saurions trop insister sur l'action nocive sur l'organisme des rapides et brusques variations de pression atmosphériques : il est aujourd'hui bien prouvé que ces variations de pressions sont la cause du mal des aviateurs. Du reste, déjà en 1911, le Dr Cruchet signalait les troubles d'asthénie dus à la décompression et surtout à la recompression rapides et au sujet du pilote il écrivait : « Il doit surtout aller *très lentement* aussi bien dans la montée que dans la descente. »

Jusqu'à cette altitude voisine de 3.000 ou 3.500 mètres, un pilote bien entraîné et en bon état, qui de plus suivra le conseil de monter doucement, n'éprouvera que peu de gêne. Il ressentira quelques légers bourdonnements d'oreilles, dus à la différence de pression entre son oreille externe et son oreille moyenne ; mais un baillement ou un mouvement de déglutition, réalisant une ample ouverture de la trompe d'Eustache, rétablira l'équilibre et la gêne auriculaire cessera. La respiration sera régulière, normale ; elle ne sera modifiée ni dans son rythme, ni dans son intensité, car jusqu'à ce niveau l'aviateur trouve assez d'oxygène. Du reste dès 1901, Hallion et Tissot, à la suite d'une série d'expériences très intéressantes, effectuées à bord du ballon Eros, montrèrent que jusqu'à 3.500 « l'organisme lutte contre la diminution de pression, partant contre le moindre apport d'oxygène par une meilleure utilisation du gaz qui lui est fourni. Il n'y a donc à invoquer à cette altitude, ni l'accélération des mouvements respiratoires, ni leur amplitude ».

En 1901 et 1906 eurent lieu toute une série d'ascensions scientifiques en ballon au cours desquelles la hauteur de 3.500 mètres fut généralement atteinte et toutes les études faites alors par MM. Bensaude, Crouzon, Joly, Lapicque,

Saint-Martin, Soubies sur les échanges respiratoires, les combustions intra-organiques, la composition des gaz du sang, les examens hématologiques ne montrèrent que des modifications peu importantes et nous croyons qu'il faut attribuer les modifications constatées alors plus au froid et à la vaso-constriction périphérique qu'à la diminution de pression.

Dans sa thèse très documentée, publiée en 1907 le Dr Soubies étudie la physiologie de l'aéronaute, nous lisons : « Nous résumons cette question de la respiration pendant les ascensions aériennes en disant que, jusqu'à une altitude supérieure à 4.000 mètres, l'organisme se défend facilement contre la faible tension de l'oxygène dans l'air ambiant en utilisant mieux cet oxygène et en en absorbant une plus grande proportion par les capillaires pulmonaires ; le coefficient respiratoire reste donc sensiblement le même. En conséquence la quantité exhalée demeure invariable. »

Nous croyons que le chiffre de 4.000 mètres est trop élevé pour l'aviateur à cause des efforts musculaires et nerveux, qui sont peut-être un peu plus grands chez lui que chez l'aéronaute, mais en le ramenant à 3.500 nous partageons les conclusions du Dr J. Soubies et ce qu'il a écrit pour l'aéronaute nous le répétons pour l'aviateur.

Cette constatation a un intérêt pratique : la plupart des voyageurs aériens, non porteurs d'une lésion cardiaque ou pulmonaire, supporteront ces basses altitudes. Leur organisme n'aura pas à souffrir de ce moyen de transport, si le pilote veut bien s'astreindre, nous le répétons encore, à monter lentement, à descendre de même sans être monté trop haut.

Signalons du reste la grosse différence qu'il y a entre le pilote et les passagers. Elle est comparable à celle qui existe entre le mécanicien de la locomotive et les voyageurs de première classe. En effet, actuellement, le passager aérien bien abrité dans une cabine confortable, n'a pas la fatigue du pilote. Celui-ci est exposé au vent, il est contraint à une

attention continue : il doit en effet reconnaître sa route, surveiller son moteur et, continuellement pour mieux entendre le ronronnement de celui-ci, il s'arrête de respirer. Le pilote n'a généralement pas un gros effort musculaire à faire pour conduire son avion, mais il est soumis à une tension nerveuse continue que n'ont pas les passagers.

Donc jusqu'à 3.500 l'organisme, s'il n'est pas exposé à de brutales variations de pression atmosphérique, s'adapte aux conditions auxquelles il est soumis. Mais l'aviateur ne peut pas toujours limiter sa hauteur à 3.000 mètres. Il peut avoir à voyager dans un pays montagneux, et puis nous devons songer que si l'aviation tend à devenir commerciale, elle garde toujours un rôle militaire très important. Qu'il s'agisse d'aviation de chasse, de bombardement... la nation, dont les escadres monteront plus haut que celles de ses adversaires, aura de ce fait même une supériorité incontestable.

Quand l'aviateur dépasse 3.000 mètres, les troubles auriculaires, que jusqu'ici avaient fait disparaître quelques mouvements de déglutition, deviennent plus tenaces et plus gênants, car l'équilibre entre l'oreille externe et l'oreille moyenne se fait péniblement alors, mais c'est surtout l'équilibre de l'oreille interne et de la moyenne qui se rétablit difficilement. Au-dessus de 3.500 mètres apparaissent les phénomènes respiratoires que signalent aussi le D^r J. Soubies : « La ventilation pulmonaire intervient par son développement pour lutter à son tour contre la diminution de la quantité absolue d'oxygène dans les alvéoles... Enfin quand la ventilation pulmonaire ne suffit plus à procurer au sang la quantité d'oxygène nécessaire, la gêne éprouvée devient plus considérable et peut aller jusqu'à l'asphyxie. »

Et en effet au dessus de 3.000 mètres la respiration devient plus fréquente et plus profonde, et plus l'aviateur monte, plus il se sent oppressé, il lui arrive alors de faire de profondes inspirations volontaires, suivies d'expirations forcées. Il est évident que vers 3.500 mètres, la dépression barométrique devient trop grande pour notre organisme, qui réussit encore

à s'adapter, mais au prix de quel travail : il s'use et se fatigue.

Nous ne saurions trop recommander à l'aviateur qui dépasse 3.000 mètres d'utiliser systématiquement la respiration artificielle pour aider son organisme à supporter l'atmosphère trop raréfiée.

Déjà vers 1870 Paul Bert eut l'idée de faire des expériences sur la respiration dans une atmosphère raréfiée, en utilisant la vaste cloche d'une machine pneumatique. C'est lui le premier qui fit des expériences sous la caisson. Son appareil existe toujours à la Sorbonne.

Il démontra avec Crocé Spinelli et Sivel, que l'on pouvait arriver sans accident à une dépression de 248 millimètres de Hg, c'est-à-dire à environ 9.000 mètres en faisant des inhalations d'oxygène.

Crocé Spinelli, Sivel et Tissandier, voulant mettre en pratique les résultats obtenus sous la cloche, firent une ascension à bord du Zénith. Cette ascension est restée tristement célèbre ; les aéronautes se laissèrent surprendre par le froid et n'eurent pas la force d'approcher de leurs bouches les pipettes, qui leur auraient fourni l'oxygène nécessaire à leur salut. A l'atterrissage les deux aéronautes Crocé Spinelli et Sivel étaient morts. Seul Tissandier, qui s'était évanoui le premier, fut sauvé grâce à la forte réduction des échanges respiratoires. Au cours de cette ascension tragique, la hauteur de 8.600 mètres fut atteinte.

L'expérience fut reprise par d'autres, et depuis l'emploi des inhalations d'oxygène est d'un usage courant en aéronautique.

On utilisa d'abord de simples ballonnets en caoutchouc remplis d'oxygène pur, munis d'une pipette que l'on prenait entre ses dents et que l'on suçait au moment d'utiliser la respiration artificielle.

Cette manière trop primitive a été améliorée. Les ballonnets en caoutchouc ont été remplacés par des tubes métalliques contenant soit de l'oxygène liquide (méthode

allemande) soit de l'oxygène sous pression ainsi que cela est en usage en Angleterre, et en France.

La pipette que l'on suçait, et qui obligeait à une respiration purement buccale, fut remplacée par un masque. Ce masque fut l'objet de nombreuses études ; on chercha à mettre une soupape qui devait s'ouvrir au moment de l'expiration, mais cette soupape offrait nécessairement une résistance d'au moins 2 millimètres d'eau et de plus collait par le froid. L'on a adopté aujourd'hui un masque très simple sans soupape muni simplement d'un trou pour l'échappement des gaz expirés.

Le Dr Garsaux a mis au point un appareil respiratoire simple et léger dont on se servait dans l'armée française à la fin de la guerre. Nous allons en donner une rapide description.

Le réservoir à oxygène comprimé contient 187 litres d'oxygène sous la pression de 180 atmosphères ; il permet à un individu une respiration artificielle pendant un peu plus de deux heures vers 6.000 mètres. Ce réservoir est branché sur un autre petit réservoir dans lequel se détend le gaz ; ce détenteur d'oxygène est automatique par une capsule barométrique, qui fait que le débit d'oxygène commence à 3.500 mètres et donne alors 30 litres à l'heure et augmente progressivement avec l'altitude pour atteindre 150 litres à 8.000 mètres. Les gaz débités passent par une petite turbine, qui se trouve sous les yeux du pilote qui en voyant la rotation de cet instrument peut contrôler que son appareil respiratoire fonctionne et débite. Enfin au sortir de cette turbine contrôlease, l'oxygène est conduit par un tube en caoutchouc au masque qui garnit la bouche et le nez du pilote. Ce masque est une simple calotte en un métal malléable, en aluminium recuit, ce qui permet de l'adapter à la forme du visage de celui qui l'emploie. Son bord est garni d'un bourrelet en caoutchouc pneumatique, ce qui rend ce masque plus étanche et d'autre part supprime le contact direct du métal très froid aux hautes altitudes. Enfin à sa base, ce masque est muni d'un

trou rond de 2 centimètres de diamètre pour l'échappement des gaz expirés. Le constructeur a été obligé d'adapter à cette ouverture un réchauffeur électrique, car la vapeur d'eau contenue dans l'air expiré se condensait formant des glaçons qui bouchaient le trou, si bien que les premiers aviateurs qui essayèrent ce masque furent obligés avec leur couteau de constamment retirer les glaçons qui se formaient. L'arrivée de l'oxygène à l'intérieur du masque se fait par l'intermédiaire d'une petite tubulure en cuivre percée de trous qui diffuse le gaz de chaque côté des narines.

C'est cet appareil dont se servaient nos pilotes à la fin de la guerre, alors qu'ils montaient couramment au-dessus de 6.000 mètres.

A cette époque on fit quelques recherches intéressantes pour lutter contre le manque d'oxygène aux hautes altitudes.

Les Anglais préconisèrent les inhalations non seulement pendant le vol, mais aussi avant et après.

Un médecin français, le Dr Bayeux eut l'idée de faire avant une forte décompression des injections sous-cutanées et intra-musculaires d'oxygène. Il expérimenta sur lui-même sous le caisson cette méthode, s'injectant sous la peau jusqu'à 1 litre d'oxygène, mais cette méthode ne reçut pas un emploi pratique.

Enfin reprenant la théorie de Mosso et Aggazzotti sur la respiration aux hautes altitudes et basée sur l'acapnie : c'est-à-dire sur le manque d'acide carbonique dans le sang, et refaisant les expériences d'Aggazzotti qui, en respirant 11 litres d'un mélange de 87 o/o d'oxygène et de 13 o/o d'acide carbonique environ, réussit sous la cloche à supporter sans accident une décompression de 140 millimètres de H.g. durant 18 minutes. Le Dr Garsaux étudia expérimentalement vers la fin de la guerre, sous la cloche, ce mélange, mais il ne fit point d'analyse des gaz de la respiration ni d'examen hématologique. On crut constater que les sujets qui servirent d'expérience supportaient mieux avec l'oxy-

gène et l'acide carbonique qu'avec l'oxygène pur les grandes décompressions.

Mais jusqu'ici on n'a construit à l'usage des pilotes aucun appareil respiratoire utilisant ce mélange, du reste toujours très discuté.

Il y aurait donc un très gros intérêt à reprendre les belles expériences de Paul Bert et de les continuer.

Quoiqu'il en soit, nous recommandons aux aviateurs dépassant 3.500 mètres de faire des inhalations d'oxygène. Qu'ils se servent actuellement de l'appareil qui était en usage dans l'armée française à la fin de la guerre, utilisant l'oxygène sous pression ; il leur rendra grand service et leur permettra de ménager leur organisme, en attendant que les physiologistes leur indiquent le mélange gazeux idéal et que les ingénieurs leur construisent un appareil parfait pour l'emploi de ce mélange.

DE L'ENTRAÎNEMENT

Qu'il s'agisse d'un jeune pilote, qui débute dans le métier ou d'un ancien pilote, qui a cessé pendant un certain temps de voler, il faut absolument que l'aviateur soit persuadé qu'il ne suffit pas de connaître le maniement d'un appareil, et de savoir conduire un avion pour effectuer une croisière haute et longue ; il faut d'abord se préparer à cela, s'entraîner.

L'entraînement de l'aviateur doit être surveillé, particulièrement, et conduit d'une façon progressive. Cet entraînement ne devrait pas suivre des règles empiriques, mais il aurait besoin d'être contrôlé par un médecin.

Du reste, ce que nous écrivons à propos de l'aviation devrait s'appliquer aux autres sports et déjà depuis plusieurs années, le professeur Cruchet a signalé que la mentalité sportive en France était très inférieure à celle des Anglo-Saxons.

Bien des jeunes gens pratiquent des sports pour lesquels ils ne sont pas physiquement faits, et loin de devenir plus forts, nuisent à leur santé. Le médecin n'est pas suffisamment consulté, et quand, par hasard, il l'est, ses conseils ne sont généralement pas suivis. Le Dr Cruchet écrit avec raison. « La plupart des professeurs de culture physique s'inquiètent fort peu de l'état de santé de leurs élèves », et pourtant c'est leur avis qui prévaudra sur celui du médecin.

Eh bien, si cette mentalité intervient, pour l'entraînement de l'aviateur, les résultats seront déplorables.

Il est absolument nécessaire que l'entraînement du pilote soit lent, progressif, et qu'il soit contrôlé par le médecin, car il n'y a pas de règles fixes à donner à ce sujet. La façon d'agir en cette sorte de chose varie beaucoup avec l'individu, et il est impossible de prévoir comment se comportera un individu.

Il est évident qu'un pilote ayant déjà quelques années de pratique et travaillant tranquillement, régulièrement dans une compagnie de transport aérien, n'aura pas besoin d'un examen médical journalier. Mais il y aurait un gros intérêt à ce qu'un élève pilote soit suivi de près par un médecin. Il faudrait que son examen clinique, fréquemment répété, soit systématiquement complété par la recherche de sa pression artérielle, et ses réactions psycho-motrices, par des examens de laboratoire.

Il faudrait établir pour chaque pilote à l'entraînement des courbes indiquant les modifications de leurs pressions sanguines et de leur temps de réaction psycho-motrice. Il y aurait un intérêt pratique à le faire.

Les D^{rs} Cruchet, Moulinier, pour les sportifs en général, le D^r Villemin pour les aviateurs en particulier, ont montré comment l'étude de la pression artérielle pouvait faire prévoir le début de la fatigue. Ils ont montré que l'étude de la tension artérielle donnait un « signal d'alarme ». Leurs travaux sont indispensables à connaître de tous ceux qui ont à diriger des entraînements sportifs.

Les D^{rs} Camus et Nepper ont insisté sur l'utilité de la mesure des réactions psycho-motrices visuelles, auditives et tactiles, qui furent également l'objet de recherches du D^r Guillaumin. Il est évident que leurs modifications fournissent sur le surmenage physique et psychique de l'aviateur, des renseignements qu'il ne faut pas dédaigner.

Nous pensons que si l'élève pilote doit profiter de ces examens fréquents et réguliers, le pilote accompli, qui veut tenter un exploit aérien (record en hauteur de durée, de distance) ne doit pas les dédaigner. Il aura gros intérêt aussi

à prendre conseil d'un médecin, qui le suivra pendant tout le temps, forcément long, que durera la préparation de son entraînement en vue du record à établir.

Les aviateurs, qui pilotent les avions de transport, faisant un métier régulier, volant le plus souvent à des altitudes qui ne sont pas excessives pour leur organisme, n'ont pas besoin, nous l'avons déjà dit, d'un médecin affecté à leur personne. D'autant plus que les pilotes, qui constituent actuellement le personnel navigant des Compagnies de transport aérien, sont des aviateurs formés pendant la guerre : ils sont des sujets d'élite, car la guerre a éliminé ceux qui étaient les moins résistants. Ils sont tous donc excellents, ils s'aperçoivent eux-mêmes de leur état, savent quand ils sont fatigués et quand ils ont besoin de repos ; car dès que leur organisme faiblit ils constatent eux-mêmes qu'ils pilotent moins bien. Du reste, s'ils n'étaient pas assez sages pour s'arrêter d'eux-mêmes, la commission médicale, qui examine régulièrement tous les six mois les pilotes, saurait leur donner les conseils indispensables. Mais il est impossible de fixer des règles systématiques pour le repos nécessaire aux aviateurs, ainsi que l'avaient conseillé certains auteurs, qui auraient voulu que régulièrement tous les pilotes s'arrêtent momentanément après un certain nombre de mois de pratique, ou même un certain nombre d'heures de vol. Mais il faut reconnaître que si certains sujets ont besoin de repos fréquents, d'autres supportent très longtemps, sans interruption, leur métier.

CONCLUSIONS

Au cours de son métier, l'aviateur est soumis à des conditions exceptionnelles. Il rencontre : 1° un air raréfié ; 2° des variations brusques et considérables de la pression atmosphérique ; 3° un froid intense.

Ce sont les principaux facteurs, qui affectent l'appareil cardio-vasculaire et le système nerveux, provoquant une asthénie dite « mal des aviateurs ». Pour résister longtemps à son dur métier, le pilote doit se soumettre à certaines règles.

Son hygiène rappellera celle des sportmens en général : vie régulière avec un repos nocturne, de huit heures au moins ; aucun excès, suppression du tabac, peu d'alcool et sous forme de vin et de bière seulement, pris aux repas.

Son alimentation devra ménager son tube digestif, repas nombreux mais peu copieux, éviter les intoxications par l'urée, les alcaloïdes urinaires et les chlorures. Les analyses du sang et des urines faites aux hautes altitudes montrent qu'il y aurait rétention de ces produits. Donc peu d'albuminoïdes et nourriture hypochlorurée.

L'alimentation devra aussi avoir pour but de lutter contre le froid, donc comprendre beaucoup d'hydrates de carbone, surtout des céréales plus faciles à digérer que les graisses.

Les précautions à prendre au cours d'une ascension sont de ne pas voler immédiatement après les repas pour éviter une flatuosité encore aggravée par la décompression atmosphérique, mais aussi de ne pas voler à jeun, ce qui serait une condition mauvaise pour résister au froid.

L'habillement a un gros intérêt. Il est très important de supprimer tout ce qui peut provoquer une compression : les bagues ont été la cause de beaucoup de doigts gelés, les vêtements doivent être amples, faits de laine et de soie dont le coefficient calorimétrique d'utilité pratique est très élevé. Sur ces vêtements, une combinaison, taillée dans un tissu imperméable fourré intérieurement, permettra de constituer un matelas d'air qui est un excellent régulateur contre les variations de température.

Une précaution très importante pour ménager l'organisme est d'utiliser systématiquement les inhalations d'oxygène au-dessus de 3.500 mètres.

Il faut bien savoir que les variations brusques de pressions sont très nocives, donc pas d'acrobaties inutiles, des ascensions et surtout des descentes extrêmement lentes.

Enfin, le pilote doit être bien persuadé que pour voler haut et longtemps, il faut un entraînement long et progressif.

En se conformant à ces règles, nous pensons qu'un pilote qui aura débuté jeune, c'est nécessaire, pourra continuer longtemps son métier.

Le président de la thèse
ACHARD

Le Doyen de la Faculté
ROGER

Vu et permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris
P. APPELL

BIBLIOGRAPHIE

- Aggazzotti*. — Action de l'oxygène et de l'acide carbonique dans le malaise produit par la raréfaction de l'air, 1905.
- Bensaude*. — Recherches hématologiques au cours d'une ascension en ballon (Soc. biolog., 1901).
- Bergonié*. — Quelques coefficients d'utilité pratique des vêtements confectionnés (Société biolog., 1904).
- Bert (Paul)*. — La pression barométrique.
— Influence des altitudes sur la respiration (Académie des Sciences, 1882).
- Castex*. — Troubles auriculaire chez les aviateurs militaires (Archives de méd. et de pharmacie milit., juill. 1918).
- Camus*. — Etudes des réactions psycho-motrices et des réactions émotives des candidats à l'aviation (Soc. de Biol., 1919).
- Camus et Nepper*. — L'aptitude physique du candidat à l'aviation militaire (Aérophile).
- Crouzon et Soubies*. — Influence de la pression de la température et de l'état hygrométrique de l'air sur l'hyperglobulée périphérique pendant les ascensions en ballon (Société de Biol., 1907).
- Cruchet et Moulinier*. — Le mal des aviateurs. Ses causes et ses remèdes. Baillière, 1920.
- Etienne et Lamy*. — L'hypertrophie du cœur des aviateurs (Soc. de Biol., 1919).
- Ferry (J. G.)*. — Le syndrome, mal des aviateurs. Thèse de Nancy. Baillière, 1917.
— Influence du vol en avion sur la santé de l'aviateur. Berger-Levrault, 1920.
- Fonvielle (de)*. — Influence des inhalations de gaz oxygène. Aéroclub de France, 1920.
- Garsaux*. — Essais de résistance à la dépression atmosphérique à l'aide d'un mélange respiratoire d'oxygène et d'acide carbonique (Soc. biol., 1919).

- Garsaux.* — Influence de la dépression atmosphérique sur les réflexes psychomoteurs visuels et auditifs (Idem, 1919).
- Sur la tension artérielle (Idem, 1919).
- Graffigny (H. de).* — Préface du professeur Ch. Richet. Physiologie et hygiène pratique de l'aviateur et de l'aéronaute, 1911.
- Guglielminetti.* — Le mal des montagnes et le mal en ballon.
- Guillain.* — Examens médicaux et physiologiques du personnel navigant de l'aviation (Soc. de Biol., 1919).
- Hallion et Tissot.* — Recherches expérimentales sur l'influence des variations rapides d'altitude sur les gaz du sang et de la pression artérielle (Soc. de Biol., 1901).
- Henri (V) et Jolly.* — Examen du sang au cours d'une ascension en ballon (Soc. de Biol., 1904).
- Josué.* — La pression artérielle des aviateurs. Arch. Méd. Mil., 1918.
- Phénomènes vasomoteurs étudiés par le manomètre au cours d'une ascension en ballon (Idem, 1904).
- Martin-Sisteron.* — Considérations sur les causes et les effets et la fatigue en général et de l'usure organique chez les aviateurs du front (Paris médical, juillet 1919).
- Maublanc et Ratié.* — Guide pratique pour l'examen médical des aviateurs. Ballières, 1920.
- Mosso.* — L'Acapnie, 1897.
- Physiologie de l'homme sur les Alpes (Tribune médicale de Paris, 1899).
- Expériences faites sur le Mont Rosa en respirant de l'oxygène pur et des mélanges d'oxygène et d'acide carbonique, 1904.
- Le mal des montagnes et le vomissement, 1905.
- Pachon (V.).* — Education physique et critère fonctionnel (Soc. Biol., 1910).
- Saint-Martin (G. de).* — Influence de l'ascension en ballon sur la composition des gaz du sang (Soc. de Biol., 1904).
- Soubies.* — Physiologie de l'Aéronaute, Thèse de Paris, Steinheil, 1907.
- Tissot.* — Action de la décompression sur la proportion des gaz du sang (Soc. de Biol., 1902).
- L'action de la décompression sur les échanges respiratoires de l'homme (Id., 1902).
- La respiration dans une atmosphère dont l'oxygène est considérablement raréfiée (Id., 1904).
- Villemin.* — Les réactions cardio-vasculaires passagères et permanentes dans l'aviation jugées par les critères d'entraînement (Soc. de Biol., 1919).
- Modifications de la pression artérielle consécutive aux vols chez les aviateurs (Id., 1919).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction	7
Hygiène à terre.....	11
Sommeil.....	11
Hydrothérapie	12
Alimentation	12
Alcool et tabac	14
Les poumons, l'ouïe, le pharynx.....	15
Hygiène et précautions au cours des vols.....	17
Alimentation	17
Habillement	18
Protection du visage.....	19
— yeux	20
— oreilles.....	20
De la respiration artificielle.....	22
Nécessité de l'entraînement.....	28
Conclusion.....	31
Bibliographie	33



